

30.04.03
#

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 5月 7日

RECD 27 JUN 2003

WIPO PCT

出願番号

Application Number:

特願2002-131230

[ST.10/C]:

[JP2002-131230]

出願人

Applicant(s):

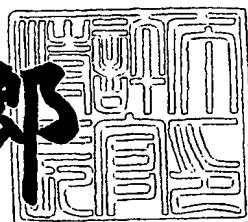
松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043960

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2117530396

【提出日】 平成14年 5月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/01

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川村 秀昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 笠原 光弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 大喜 智明

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像角度検出装置およびそれを備えた走査線補間装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および特性を検出する画像角度検出装置であって、前記入力された映像信号を複数の走査線および前記補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生する2値化パターン発生手段と、複数の方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生手段と、前記2値化パターン発生手段により発生された2値化パターンを前記参照パターン発生手段により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて前記補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較手段と、前記補間すべき画素に関して前記比較手段により検出された画像の角度と、上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに応じて円弧の形状を検出し、前記比較手段により検出された画像の角度を角度信号として出力するとともに、円弧形状検出信号を出力する円弧形状検出手段とを備えたことを特徴とする画像角度検出装置。

【請求項2】 前記円弧形状検出手段は、前記補間すべき画素に関して前記比較手段により検出された画像の角度が上および下の補間走査線において検出された画像の角度に対して中間値を有するとともに、上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より大きい場合で、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度と、前記下の補間走査線において検出された画像の角度と、前記上の補間走査線において検出された画像の角度が全て正の値のとき、右下方向に凸の円弧形状であることを示す円弧形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度と、前記下の補間走査線において検出された画像の角度と、前記上の補間走査線において検出された画像の角度が全て負の値のとき、左下方向に凸の円弧形状であることを示す円弧形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して前記比較手段により検出された画像の角度が上および下の補間走査線において検出された画像の角度に対して中間値を有するとともに、上の補間走査線において

て検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より小さい場合で、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度と、前記下の補間走査線において検出された画像の角度と、前記上の補間走査線において検出された画像の角度が全て正の値のとき、左上方向に凸の円弧形状であることを示す円弧形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度と、前記下の補間走査線において検出された画像の角度と、前記上の補間走査線において検出された画像の角度が全て負の値のとき、右上方向に凸の円弧形状であることを示す円弧形状検出信号を出力することを特徴とする請求項1に記載の画像角度検出装置。

【請求項3】 入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および円弧形状を検出する画像角度検出装置と、前記画像角度検出装置により検出された角度および円弧形状に基づいて、補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する補間回路とを備え、前記画像角度検出装置は、請求項1または2のいずれかに記載されたものであることを特徴とする走査線補間装置。

【請求項4】 前記補間回路は、円弧の形状に応じて円弧の内側から補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成することを特徴とする請求項3に記載の走査線補間装置。

【請求項5】 前記補間回路は、円弧の形状に応じて補間処理に用いる画素を選択する際、補間すべき画素に対して検出された画像の角度の直線方向に存在する上および下の映像信号走査線の画素から、0.5画素分だけ円弧形状の内側から選択された画素を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成することを特徴とする請求項3または4のいずれかに記載の走査線補間装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像信号により表示される画像の角度を検出する画像角度検出装置

およびそれを備えた走査線補間装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

飛び越し走査（インタレース走査）の映像信号を順次走査（プログレッシブ走査）の映像信号に変換するために、また、順次走査の映像信号を拡大または縮小した映像信号に変換するために、走査線の補間処理を行う補間回路が用いられる。このような補間回路においては、補間処理により作成すべき画素（以下、補間画素と呼ぶ）の周囲の画素の値に基づいて補間画素の値が算出される。例えば、斜め方向のエッジを有する画像または細い斜め線の画像においては、周囲の画素の輝度分布から画像の角度を検出し、相関の高い方向にある画素を用いて補間画素の値を算出することが行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の角度検出回路では、補間画素を中心としてある所定の領域で2値化を行い、あらかじめ準備しておいた角度情報を持った参照パターンと比較して画像の角度を検出し、上下方向に同一の角度情報が連続しているかどうかで角度を決定している。しかしながら、このような角度検出方法では、直線エッジに対しては有効であるが、例えば円弧形状などの曲線エッジ形状を区別できない。そのため、円弧形状のエッジを有する画像において補間処理を行った場合に滑らかな画像が得られない。

【0004】

例えば、図11に示すような円弧形状のエッジを持つ画像で、IL1, IL2, IL3を補間走査線、AL, BL, CL, DLを走査線とした場合、本出願人により開示されている特願2000-369291によれば、IL1の補間走査線では45°、IL2の補間走査線では27°、IL3の補間走査線では18°を検出し、それぞれの補間走査線では検出された角度方向から補間を行うため図12に示すように補間後のエッジの形状が折れ線状になり滑らかに補間することができないという課題がある。すなわち、局所的に認識した角度方向からの補間であるため、大局的な連続性を見た場合に、必ずしも滑らかな補間になつていな

い。

【0005】

なお、図11、図12でAL, BL, CL, DL上の値は各画素の輝度値であり、図11でIL1, IL2, IL3上の値は各画素を注目画素としたときの検出角度であり、図12でIL1, IL2, IL3上の値は補間ラインの各画素の輝度値を表す。

【0006】

本発明の目的は、映像信号により表示される画像の斜めエッジが直線形状か、円弧形状かを正確に検出することができる画像角度検出装置およびそれを備え、形状に適した補間が可能な走査線補間装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

(第1の発明)

本発明に係る画像角度検出装置は、入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および特性を検出する画像角度検出装置であって、入力された映像信号を複数の走査線および補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生する2値化パターン発生手段と、複数の方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生手段と、2値化パターン発生手段により発生された2値化パターンを参照パターン発生手段により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較手段と、補間すべき画素に関して比較手段により検出された画像の角度と、上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに応じて円弧の形状を検出し、比較手段により検出された画像の角度を角度信号として出力するとともに、円弧形状検出信号を出力する円弧形状検出手段とを備えたものである。

【0008】

本発明に係る画像角度検出装置においては、入力された映像信号が所定の検出領域内で2値化されて2値化パターンが発生される。また、参照パターン発生手段により複数の方向を有する2値画像が複数の参照パターンとして発生される。

そして、比較手段により2値化パターンが複数の参照パターンの各々と比較され、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度が検出される。さらに、補間すべき画素に関して比較手段により検出された画像の角度は、上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに応じて円弧の形状が検出され、画像の角度が角度信号として出力されるとともに、円弧形状検出信号が出力される。

【0009】

通常、円弧形状の検出を2値化パターンの比較で一度に行おうとすると、少なくとも3ラインを用いた膨大な数の参照パターンが必要となり回路規模も大きくなり、現実的ではないが、この場合、まず小領域で局所的にエッジの角度を検出して、その角度情報の上下方向での組み合わせに応じて円弧形状を検出できる。さらに、これは従来の角度の連続性検出回路の改良のみで対応できるため、遅延を生じさせること無く、また回路規模の増大を伴うことなく実現可能である。

【0010】

(第2の発明)

第2の発明に係る画像角度検出装置は、第1の発明に係る画像角度検出装置の構成において、円弧形状検出手段は、補間すべき画素に関して比較手段により検出された画像の角度が上および下の補間走査線において検出された画像の角度に対して中間値を有するとともに、上の補間走査線において検出された画像の角度が下の補間走査線において検出された画像の角度より大きい場合は、右下方向あるいは左下方向に凸の円弧形状であることを示す円弧形状検出信号を出力し、補間すべき画素に関して比較手段により検出された画像の角度が上および下の補間走査線において検出された画像の角度に対して中間値を有するとともに、上の補間走査線において検出された画像の角度が下の補間走査線において検出された画像の角度より小さい場合は、右下方向あるいは左下方向に凸の円弧形状であることを示す円弧形状検出信号を出力するものである。

【0011】

この場合、補間すべき画素の角度情報と上および下の補間走査線の角度情報の組み合わせに応じて、どの方向に凸の形状を持つ円弧なのかを検出することがで

きる。

【0012】

(第3の発明)

本発明に係る走査線補間装置は、入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および円弧形状を検出する画像角度検出装置と、画像角度検出装置により検出された角度および円弧形状に基づいて補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する補間回路とを備え、画像角度検出装置は第1または第2の発明のいずれかの発明に係るものである。

【0013】

本発明に係る走査線補間装置においては、画像角度検出装置により入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および円弧形状が正確に検出され、画像角度検出装置により検出された角度および円弧形状に基づいて補間処理に用いる画素が選択され、補間回路により選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線が生成され、形状に適した滑らかな補間が可能となる。

【0014】

(第4の発明)

第4の発明に係る走査線補間装置は、第3の発明に係る走査線補間装置の構成において、補間回路は、円弧の形状に応じて円弧の内側から補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成するものである。

【0015】

この場合、円弧の形状に応じて補間処理に用いる画素が円弧の内側から選択され、補間すべき画素の値を算出するため、円弧の形状に沿った滑らかな補間が可能となる。

【0016】

(第5の発明)

第5の発明に係る走査線補間装置は、第3または4の発明に係る走査線補間装

置の構成において、補間回路は、円弧の形状に応じて補間処理に用いる画素を選択する際、補間すべき画素に対して検出された画像の角度の直線方向に存在する上および下の映像信号走査線の画素から、0.5画素分だけ円弧形状の内側から選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成するものである。

【0017】

この場合、円弧の形状に応じて補間処理に用いる画素が円弧の内側の特定の画素から選択され、補間すべき画素の値を算出するため、円弧の形状に沿った滑らかな補間が可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の実施の形態における画像角度検出装置の構成を示すブロック図である。

【0019】

図1の画像角度検出装置10は、ラインメモリA1a、ラインメモリB1b、ラインメモリC1c、2値化部2、角度検出部3、円弧形状検出部4、検出ウインドウ内映像信号処理部5、リファレンスパターン発生部6、A/D（アナログ・デジタル）コンバータ7を含む。

【0020】

A/Dコンバータ7は、アナログの映像信号VAをアナログデジタル変換し、デジタル映像信号VD1を出力する。A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1は、ラインメモリA1a、2値化部2および検出ウインドウ内映像信号処理部5に入力される。ラインメモリA1aは、A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1を1ライン（1走査線）分遅延させて出力する。ラインメモリA1aから出力される映像信号VD2は、2値化部2、検出ウインドウ内映像信号処理部5に与えられる。

【0021】

本例では、映像信号VD1、VD2は256階調の輝度を有するものとする。すなわち、映像信号VD1、VD2の輝度の最小値は“0”であり、最大値は“

255"である。

【0022】

2値化部2は、A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1およびラインメモリA1aから出力される映像信号VD2を、後述する検出ウィンドウ内映像信号処理部5から与えられる平均輝度値LUをしきい値として2値化し、“1”および“0”からなる2値化パターンBIを出力する。2値化パターンBIは、検出ウィンドウのサイズを有する。

【0023】

ここで、検出ウィンドウは、例えば、映像信号VD1の7画素および映像信号VD2の7画素を含む 7×2 画素の矩形領域、映像信号VD1の15画素および映像信号VD2の15画素を含む 15×2 画素の矩形領域等である。なお、以下の説明では、検出ウィンドウのサイズを 9×2 画素とする。この場合、2値化パターンBIのサイズは 9×2 画素となる。

【0024】

検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、入力される映像信号VD1およびラインメモリA1aから出力される映像信号VD2に検出ウィンドウを設定し、検出ウィンドウ内の映像信号VD1, VD2の輝度の平均値を算出し、2値化部2に平均輝度値LUを2値化のためのしきい値として与える。

【0025】

なお、本実施の形態においては、検出ウィンドウ内の全画素の輝度の平均値を2値化のためのしきい値として用いることとしたが、これに限定されず、検出ウィンドウ内の画素の値の最大値と最小値との平均値を2値化のためのしきい値として用いてもよく、輝度を大きさ順に並べたときの中央値を2値化のためのしきい値として用いてもよく、輝度を大きさ順に並べた際の中央値に値が近い複数画素の平均値などを2値化のためのしきい値として用いてもよい。

【0026】

また、検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、検出ウィンドウ内の映像信号VD1, VD2の水平方向の輝度分布が単調増加または単調減少しているか否かを判定し、単調増加および単調減少していない場合には、2値化部2にしきい値と

して最小値“0”または最大値“255”を与えててもよい。それにより、2値化部2は、すべて“1”または“0”からなる2値化パターンB Iを出力する。この場合、映像信号VD1, VD2の隣接する2つの画素間の差分値を順次算出し、差分値の正負の符号が同じであれば、単調増加または単調減少していると判定することができる。

【0027】

さらに、検出ウインドウ内映像信号処理部5は、検出ウインドウ内の映像信号VD1, VD2の輝度の最大値と最小値との差をコントラストとして算出し、算出されたコントラストが所定値よりも低い場合には、2値化部2にしきい値として最小値“0”または最大値“255”を与える。それにより、2値化部2は、すべて“1”または“0”からなる2値化パターンB Iを出力する。

【0028】

リファレンスパターン発生部6は、“1”および“0”からなる複数のリファレンスパターンRAを発生し、角度検出部3に与える。各リファレンスパターンRAのサイズは検出ウインドウのサイズに等しい。

【0029】

角度検出部3は、2値化部2から与えられる2値化パターンB Iをリファレンスパターン発生部6から与えられる複数のリファレンスパターンRAの各々と比較し、一致したリファレンスパターンRAの角度情報を角度情報S1として出力する。この角度については後述する。以下、2値化パターンB Iと各リファレンスパターンRAとの比較動作をパターンマッチングと呼ぶ。

【0030】

上記のように、検出ウインドウ内の映像信号VD1および映像信号VD2の輝度分布が共に単調増加および単調減少していない場合には、2値化部2からすべて“1”または“0”からなる2値化パターンB Iが出力されてもよい。この場合、角度検出部3からは角度情報S1が出力されない。

【0031】

また、検出ウインドウ内の映像信号VD1, VD2のコントラストが所定値よりも低い場合には、2値化部2からすべて“1”または“0”的2値化パターン

B I が出力されるので、第1のパターンマッチング角度検出部3からは角度情報S 1 が出力されない。

【0032】

映像信号VD 1, VD 2のコントラストが低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理の効果は低い。斜め方向の画素を用いた補間処理では、正確な角度が検出されていないとノイズを発生してしまう場合があるので、効果が低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理が行われないように角度情報S 1 を出力しない。

【0033】

ラインメモリB 1 bは、角度検出部3より出力される角度情報S 1 を1ライン(1走査線)分遅延させた角度情報S 2 を出力し、円弧形状検出部4およびラインメモリC 1 cに与えられる。ラインメモリC 1 cは、ラインメモリB 1 bより出力される角度情報S 2 を1ライン(1走査線)分遅延させた角度情報S 3 を出力し、円弧形状検出部4に与えられる。

【0034】

円弧形状検出部4は、対象となる補間画素を含む走査線(以下、補間走査線と呼ぶ)に対して1つ上の補間走査線の角度情報S 3、1つ下の補間走査線の角度情報S 1 および補間走査線の角度情報S 2 の組み合せから画像のエッジの角度情報T 1 を出力するとともに、円弧形状を認識して円弧形状情報T 2 を出力する。なお、角度検出および円弧形状の認識については後で詳しく述べる。

【0035】

本実施の形態では、2値化部2が2値化パターン発生手段に相当し、リファレンスパターン発生部6が参照パターン発生手段に相当し、角度検出部3が比較手段に相当する。また、円弧形状検出部4が円弧形状検出手段に相当する。

【0036】

図2は図1の2値化部2から出力される2値化パターンB I の一例を示す模式図である。

【0037】

図2において、INは補間画素を示し、ILは補間走査線を示す。また、AL

は補間走査線ILの上の走査線を示し、BLは補間走査線ILの下の走査線を示す。

【0038】

図2の例では、輝度の低い部分（暗い部分）が“0”で示され、輝度の高い部分（明るい部分）が“1”で示されている。2値化パターンBIにおいては、画像のエッジの角度が 45° となっている。ここでは、水平方向の角度を0とし、右上の斜め方向の角度を正としている。

【0039】

図3、図4、図5および図6は図1のリファレンスパターン発生部6により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図である。網掛けが施されている画素は、太線で示される補間画素の値の算出に用いる上下の走査線の画素である。

【0040】

図3(a), (b), (c), (d), (e), (f)はそれぞれ 45° 、 34° 、 27° 、 22° 、 18° および 16° のリファレンスパターンを示す。図3の例では、左上が暗い部分となり、右下が明るい部分となっている。図4(a), (b), (c), (d), (e), (f)はそれぞれ 45° 、 34° 、 27° 、 22° 、 18° および 16° のリファレンスパターンを示す。図4の例では、左上が明るい部分となり、右下が暗い部分となっている。

【0041】

図5(a), (b), (c), (d), (e), (f)はそれぞれ -45° 、 -34° 、 -27° 、 -22° 、 -18° および -16° のリファレンスパターンを示す。図6の例では、右上が暗い部分となり、左下が明るい部分となっている。図6(a), (b), (c), (d), (e), (f)はそれぞれ -45° 、 -34° 、 -27° 、 -22° 、 -18° および -16° のリファレンスパターンを示す。図6の例では、右上が明るい部分となり、左下が暗い部分となっている。

【0042】

図3～図6に示すリファレンスパターンは、角度検出部3において、2値化部

2から出力される2値化パターンB Iと比較され、角度検出部3は一致したリファレンスパターンが持つ角度情報を出力する。

【0043】

また、図3～図6に示すように、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンにおいては、補間画素を中心とした点対称の位置の画素間を結ぶ直線の角度だけでなく、それらの角度の間の角度も設定することができる。例えば、 45° 、 27° および 18° の間の角度である 34° および 22° を設定することができる。

【0044】

例えば、図2の2値化パターンB Iは図4 (a) の6つのリファレンスパターンのうちの1つのリファレンスパターンと一致する。この場合、図1の角度検出部3は、図4 (a) のリファレンスパターンが示す 45° を角度情報S 1として出力する。

【0045】

なお、図1のリファレンスパターン発生部6により発生されるリファレンスパターンRAは、図3～図3に示した例に限定されず、任意のサイズで任意のリファレンスパターンを用いることができる。

【0046】

図7は図1の円弧形状検出部4の処理を説明するための図である。図7は補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組合せに応じて認識される円弧形状の例を示したものである。具体的には、図7のA, B, C, D, およびEの4つに分類され、図7のAの組合せ例では円弧エッジの凸形状の方向が“右下”で、円弧形状の内側にあたる方向が“左”であることを示している。この場合、補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値および上の補間走査線における検出角度絶対値の中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値の方が下の補間走査線における検出角度の絶対値より大きく、全ての角度が正の値である。

【0047】

円弧形状検出部4は、補間画素の検出角度を角度情報T1として出力するとともに、円弧形状を認識した場合は円弧形状の内側にあたる方向を円弧形状情報T2として出力する。

【0048】

また、右端には円弧形状の模式図と円弧の内側を示す例が示されており、細い矢印のつながりが円弧に沿って検出された角度を示し、太い矢印が円弧の内側を示している。

【0049】

図7のB, C, Dの各組合せにおいても、図7のAと同様に、円弧エッジの凸形状の方向と、円弧形状の内側にあたる方向を示している。

【0050】

図7のBの場合は補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値および上の補間走査線における検出角度絶対値の中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値の方が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、全ての角度が負の値である。

【0051】

図7のCの場合は補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値および上の補間走査線における検出角度絶対値の中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値の方が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、全ての角度が正の値である。

【0052】

図7のDの場合は補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値および上の補間走査線における検出角度絶対値の中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値の方が下の補間走査線における検出角度の絶対値より大きく、全ての角度が負の値である。

【0053】

図7のEの組合せは円弧エッジと認識できない角度の組合せを示しており、すなわち図7のA, B, C, Dのどれにも属さない組合せは全て図7のEに当てはまる。

【0054】

なお、ここで中間値とは2つの数値X、Yの間に挟まれた値で、 $X < Y$ とする
と、Xより大きく、Yより小さい値全てが中間値となる。

【0055】

なお、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角
度の参照位置は、補間画素の検出角度により決定される方向で、上下の補間走査
線上でそれぞれ1点に対応するが、上下の補間走査線上でそれぞれ水平方向に複
数画素の幅を持たせても良い。

【0056】

なお、図7における補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度お
よび上の補間走査線における検出角度の組合せはそれぞれ1例を挙げただけで、
これに限定されるものではなく、図示していない組合せも可能である。

【0057】

本実施の形態の画像角度検出装置10においては、検出ウィンドウ内の映像信
号VD1、VD2の輝度分布を2値化パターンBIに変換し、2値化パターンBIと予め設定された複数のリファレンスパターンRAとのパターンマッチングを行うことにより、少ない回路規模で画像の斜めエッジの角度を検出するこ
ことができる。

【0058】

この場合、検出ウィンドウ内の平均輝度値を2値化のしきい値として用いてい
るので、外部から2値化のしきい値を設定することなく、画像の輝度レベルに関
係なく必ず“0”および“1”的両方を含む2値化パターンBIを作成するこ
ができる。

【0059】

また、二次元の輝度分布によるパターンマッチングを行っているので、2画素
間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有す
る画像の斜めエッジの角度を正確に検出することができる。

【0060】

さらに、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンRAを用いることによ

り、検出する角度が補間画素を中心として点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの角度の間の角度を検出することもできる。したがって、少ない容量のラインメモリ1aを用いてより細かい間隔で角度を検出することができる。

【0061】

また、補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組合せから円弧形状を認識することができるので、3走査線以上を必要とする円弧形状のためのリファレンスパターンを用意することなく回路規模または計算規模が削減できる。

【0062】

図8は画像角度検出装置を備えた走査線補間装置構成を示すブロック図である

【0063】

図8において、走査線補間装置100は、画像角度検出装置10および補間回路20により構成される。画像角度検出装置10および補間回路20には、映像信号VAが入力される。

【0064】

画像角度検出装置10は、図1の画像角度検出装置10からなる。画像角度検出装置10は、映像信号VAに基づいて画像の斜めエッジの角度を検出し、角度情報T1を出力するとともに円弧形状情報T2を出力する。補間回路20は、角度情報T1および円弧形状情報T2に基づいて補間画素の斜め方向の画素を選択し、選択された画素の値を用いて補間画素の値を算出し、補間映像信号VOUTを出力する。

【0065】

図8の走査線補間装置100においては、画像角度検出装置10により直線形状だけでなく円弧形状を含んだ斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出するとともに、円弧形状を認識することができる。したがって、直線形状だけでなく円弧形状を含む斜め方向のエッジを有する画像においても、斜め方向の適当な画素を選択して滑らかな補間処理を行うことができる。

【0066】

図9は走査線補間装置100の補間回路20を示すブロック図である。

【0067】

図9の補間回路20は、A/D（アナログ・デジタル）コンバータ21、ラインメモリ22、補間画素選択回路23、平均値演算回路24を含む。

【0068】

A/Dコンバータ21は、アナログの映像信号VAをアナログデジタル変換し、デジタル映像信号VD1を出力する。A/Dコンバータ21より出力される映像信号VD1は、ラインメモリ22および補間画素選択回路23に入力される。ラインメモリ22は、A/Dコンバータ21より出力される映像信号VD1を1ライン（1走査線）分遅延させて出力する。ラインメモリ22から出力される映像信号VD2は補間画素選択回路23に与えられる。

【0069】

補間画素選択回路23は、与えられた映像信号VD1、映像信号VD2、画像角度検出装置10の画像情報T1および円弧形状情報T2を用いて、上の走査線から補間参照画素P1を平均値演算回路24に出力し、下の走査線から補間参照画素P2を平均値演算回路24に出力する。

【0070】

平均値演算回路24は補間参照画素P1および補間参照画素P2から補間画素の値を算出し出力する。

【0071】

補間画素選択回路23による補間参照画素の選択は、補間した際に滑らかになるように、直線形状のエッジであれば図3～6で図示した網掛け部分の画素を選択するが、円弧形状のエッジであれば円弧形状情報に基づき、円弧形状の内側で水平方向に移動した位置から画素を選択する。図7を用いて一例を示すと、Aの円弧形状が検出された場合は、円弧形状の内側の方向は太い矢印でも示されるように左側で、左側に移動した位置から上下のそれぞれの補間参照画素を選択する。

【0072】

なお、実験により直線形状のときの補間参照画素選択位置に対して、円弧形状のときの補間参照画素選択位置を、0.5画素移動させた場合に円弧形状が最も滑らかに補間されることを実験により確認している。

【0073】

平均値演算回路24は、補間参照画素から平均値を演算し、補間画素の値を決定するものである。なお、図示しないが、平均値演算回路は相関演算回路を含み、補間参照画素同士の相関の大きさ、言い換えると差分の大きさに応じた補間演算を行ってもよく、この場合、なんらかの原因により角度および円弧形状の誤検出があった場合でも、補間にによるノイズを低減することができる。

【0074】

図10は従来技術の説明で取り上げた、図11に示す円弧形状のエッジを持つ画像の例で、IL1, IL2, IL3を補間走査線、AL, BL, CL, DLを走査線とした場合、円弧形状と認識された補間画素に対して、0.5画素左に移動させた位置から補間参照画素を選択し補間演算を行ったものである。図12の処理結果と比較してもわかる通り、滑らかなエッジを表現することができる。

【0075】

なお、図10でIL1, IL2, IL3上の値は補間ラインの各画素の輝度値を表し、黒丸は各走査線毎の輝度の中央値をとる点であり、点線は各黒丸を直線で結んだものである。中央値とはこの例の場合、輝度50という値になる。これを見てもわかる通り、円弧形状に近い滑らかなエッジを表現している。

【0076】

なお、円弧形状が認識された場合の補間参照画素の移動量を0.5画素として説明したが、これに限定されるものではなく、任意の移動量を設定してもよい。

【0077】

【発明の効果】

本発明によれば、小領域で局所的に検出した斜めエッジの角度と、その角度情報の上下方向に存在する角度情報との組み合わせによって、大局的に見た円弧形状を検出することができる。これは従来の角度の連続性検出回路の改良のみで対応できるため、遅延を生じさせること無く、また回路規模の増大を伴うことなく

角度および円弧形状を認識することができる。

【図 8】

さらに、円弧形状に応じて補間に用いる画素を選択できるため、直線形状だけではなく円弧形状の斜めエッジも滑らかに補間することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態における画像角度検出装置の構成を示すブロック図

【図 2】

同装置の2値化部から出力される2値化パターンの一例を示す図

【図 3】

図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの一例を示す模式図

【図 4】

図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの一例を示す模式図

【図 5】

図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの一例を示す模式図

【図 6】

図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの一例を示す模式図

【図 7】

図1の円弧形状検出部の処理を説明するための模式図

【図 8】

画像角度検出装置を備えた走査線補間装置の構成を示すブロック図

【図 9】

本発明の実施の形態における補間回路の構成を示すブロック図

【図 10】

本発明の実施の形態における画像補間回路による画素の補間を説明するための

模式図

【図11】

従来の画像角度検出装置による画像の角度検出結果を説明するための模式図

【図12】

従来の画素補間回路による画素の補間を説明するための模式図

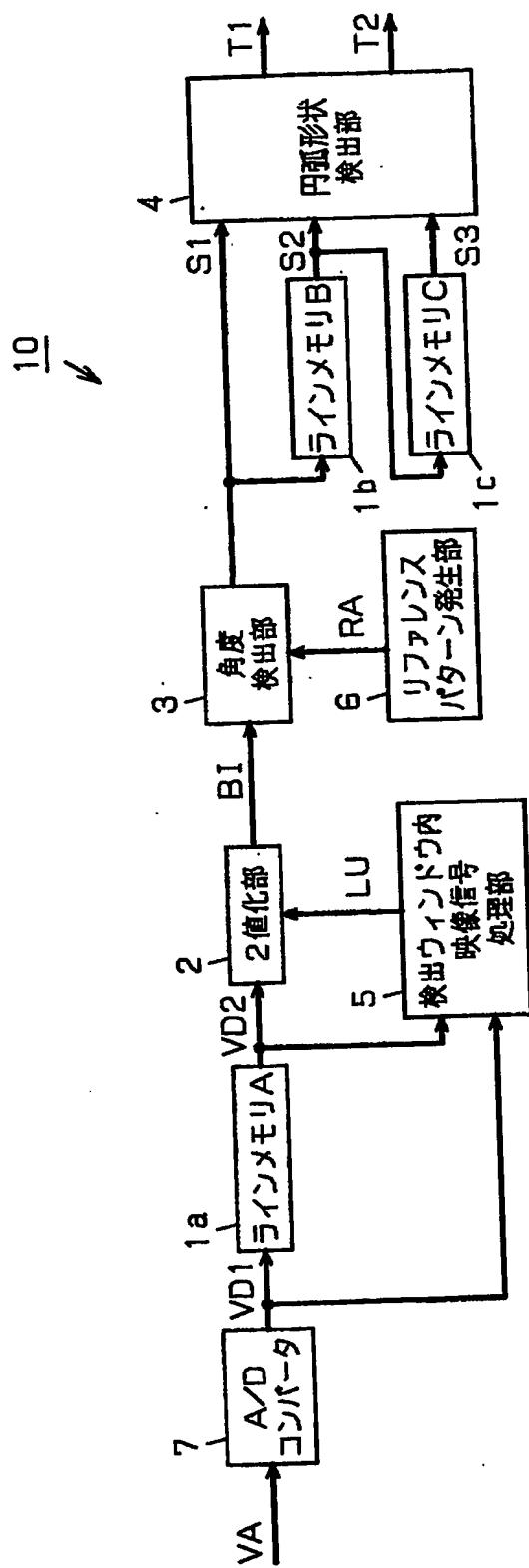
【符号の説明】

- 1 a, 1 b, 1 c ラインメモリ
- 2 2 値化部
- 3 角度検出部
- 4 円弧形状検出部
- 5 検出ウインドウ内映像信号処理部
- 6 リファレンスパターン発生部
- 7, 21 A/D (アナログ・デジタル) コンバータ
- 10 画像角度検出装置
- 20 補間回路
- 22 ラインメモリ
- 23 補間画素選択回路
- 24 平均値演算回路
- 100 走査線補間装置

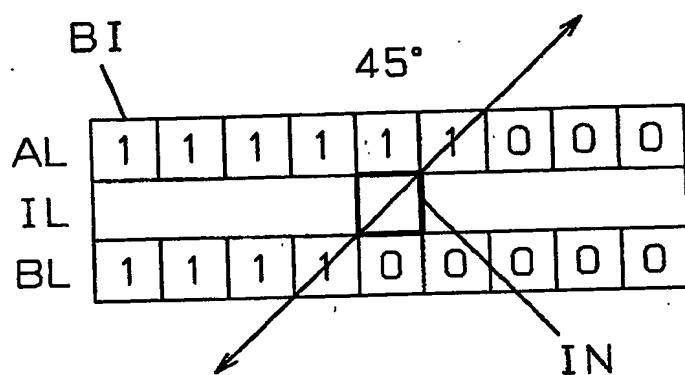
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【図3】

(a) 45°	(b) 34°	(c) 27°	(d) 22°	(e) 18°	(f) 16°
00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	000000000001 000000000011 000000000111 000000001111 000000011111	0000000000001 0000000000011 0000000000111 0000000001111 0000000011111	00000000000001 00000000000011 00000000000111 00000000001111 00000000011111	000000000000001 000000000000011 000000000000111 000000000001111 000000000011111
00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	000000000001 000000000011 000000000111 000000001111 000000011111	0000000000001 0000000000011 0000000000111 0000000001111 0000000011111	00000000000001 00000000000011 00000000000111 00000000001111 00000000011111	000000000000001 000000000000011 000000000000111 000000000001111 000000000011111
00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	000000000001 000000000011 000000000111 000000001111 000000011111	0000000000001 0000000000011 0000000000111 0000000001111 0000000011111	00000000000001 00000000000011 00000000000111 00000000001111 00000000011111	000000000000001 000000000000011 000000000000111 000000000001111 000000000011111
00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	00000000001 00000000011 00000000111 00000001111 00000011111	000000000001 000000000011 000000000111 000000001111 000000011111	0000000000001 0000000000011 0000000000111 0000000001111 0000000011111	00000000000001 00000000000011 00000000000111 00000000001111 00000000011111	000000000000001 000000000000011 000000000000111 000000000001111 000000000011111

【図4】

(a) 45°	(b) 34°	(c) 27°	(d) 22°	(e) 18°	(f) 16°
11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000
11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000
11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000
11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000
11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000
11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000
11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000	11111111110 11111111100 11111111000

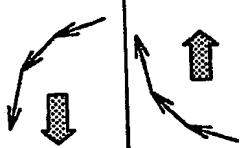
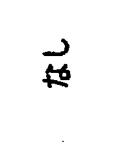
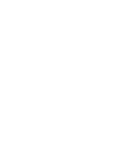
【図5】

(a) -45°	(b) -34°	(c) -27°	(d) -22°	(e) -18°	(f) -16°
1000000000 1110000000	1000000000 1111100000	1000000000 1111110000	1000000000 1111111000	1000000000 1111111100	1000000000 1111111110
1110000000 1111000000	1110000000 1111100000	1110000000 1111110000	1110000000 1111111000	1110000000 1111111100	1110000000 1111111110
1111000000 1111110000	1111000000 1111111000	1111000000 1111111100	1111000000 1111111110	1111000000 11111111110	1111000000 111111111110
1111100000 1111110000	1111100000 1111111000	1111100000 1111111100	1111100000 1111111110	1111100000 11111111110	1111100000 111111111110
1111110000 1111111000	1111110000 1111111100	1111110000 1111111110	1111110000 11111111110	1111110000 111111111110	1111110000 1111111111110
1111111000 1111111100	1111111000 1111111110	1111111000 11111111110	1111111000 111111111110	1111111000 1111111111110	1111111000 11111111111110
1111111100 1111111110					

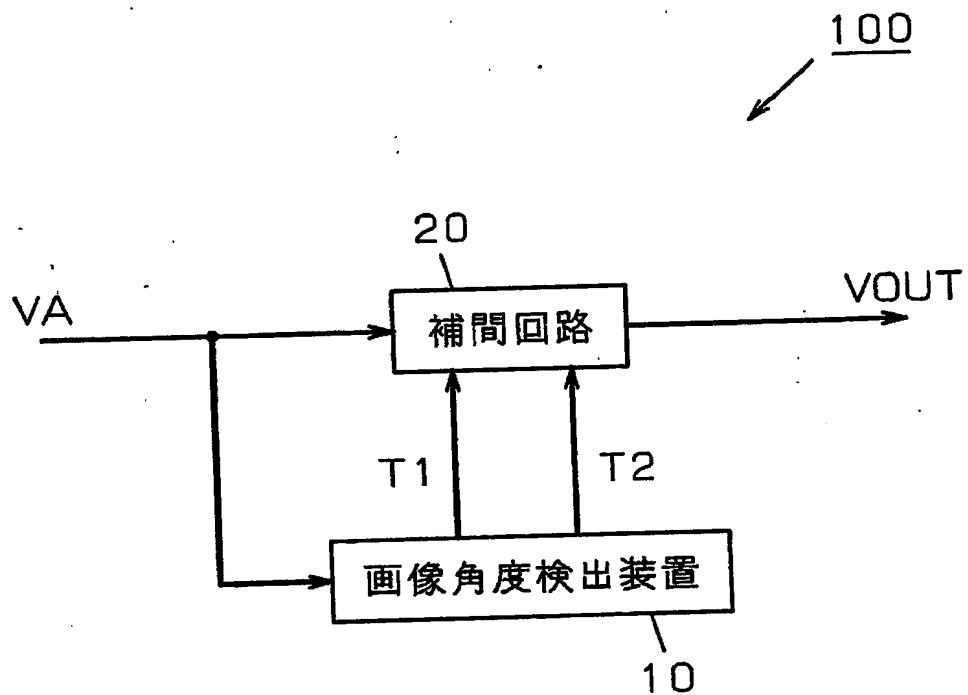
【図6】

(a) -45°	(b) -34°	(c) -27°	(d) -22°	(e) -18°	(f) -16°
01111111 00011111 00001111 00000111	01111111 00000111 00000011 00000001	01111111 00000011 00000001 00000000	01111111 00000011 00000001 00000000	01111111 00000011 00000001 00000000	01111111 00000011 00000001 00000000
00111111 00011111 00001111 00000111	00111111 00000111 00000011 00000001	00111111 00000011 00000001 00000000	00111111 00000011 00000001 00000000	00111111 00000011 00000001 00000000	00111111 00000011 00000001 00000000
00011111 00001111 00000111 00000011	00011111 00000111 00000011 00000001	00011111 00000011 00000001 00000000	00011111 00000011 00000001 00000000	00011111 00000011 00000001 00000000	00011111 00000011 00000001 00000000
00001111 00000111 00000011 00000001	00001111 00000011 00000001 00000000	00001111 00000011 00000001 00000000	00001111 00000011 00000001 00000000	00001111 00000011 00000001 00000000	00001111 00000011 00000001 00000000
00000111 00000011 00000001 00000000	00000111 00000011 00000001 00000000	00000111 00000011 00000001 00000000	00000111 00000011 00000001 00000000	00000111 00000011 00000001 00000000	00000111 00000011 00000001 00000000

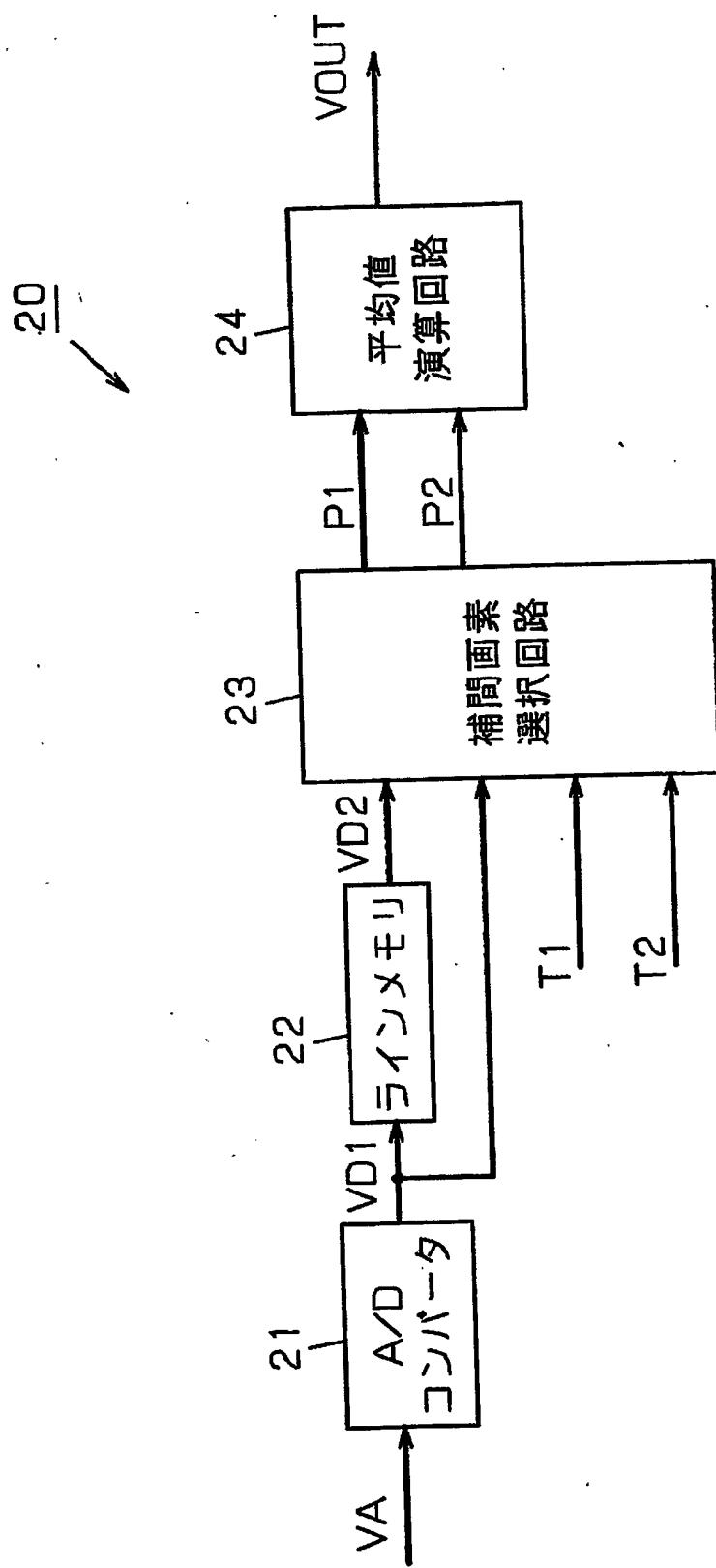
【図7】

	下の補間走査線における検出角度	補間画素の検出角度	上の補間走査線における検出角度	円弧工ッジの凸形状の方向	円弧形状の内側にあたる方向	円弧形状の内側を示す例
A	18°	27°	45°	右下	左	
	22°	34°	45°	.	.	
	
B	-34°	-22°	-16°	.	.	
	-45°	-27°	-18°	.	.	
	
C	34°	22°	16°	.	.	
	45°	27°	18°	左上	右	
	
D	-16°	-22°	-34°	.	.	
	-18°	-27°	-45°	.	.	
	
E	18°	18°	18°	.	.	
	45°	18°	45°	なし	なし	なし
	なし

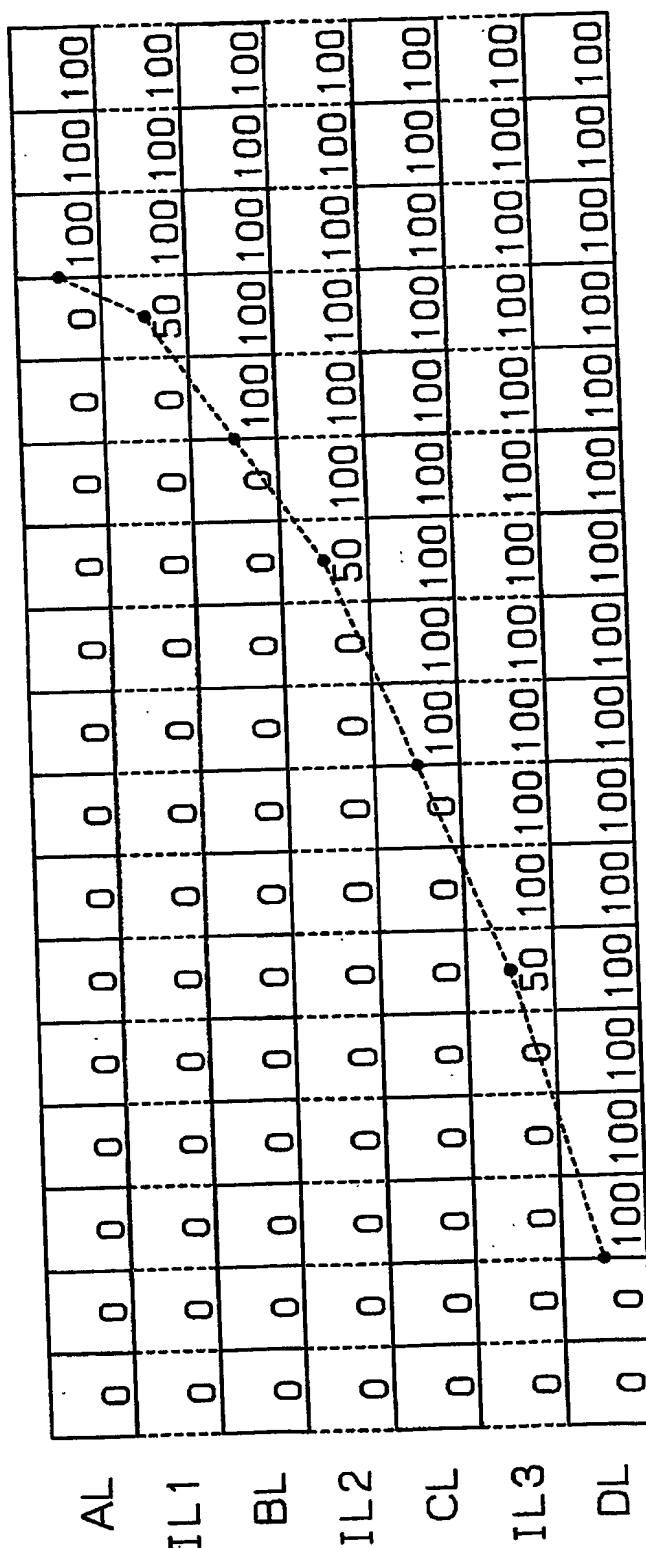
【図8】



【図9】

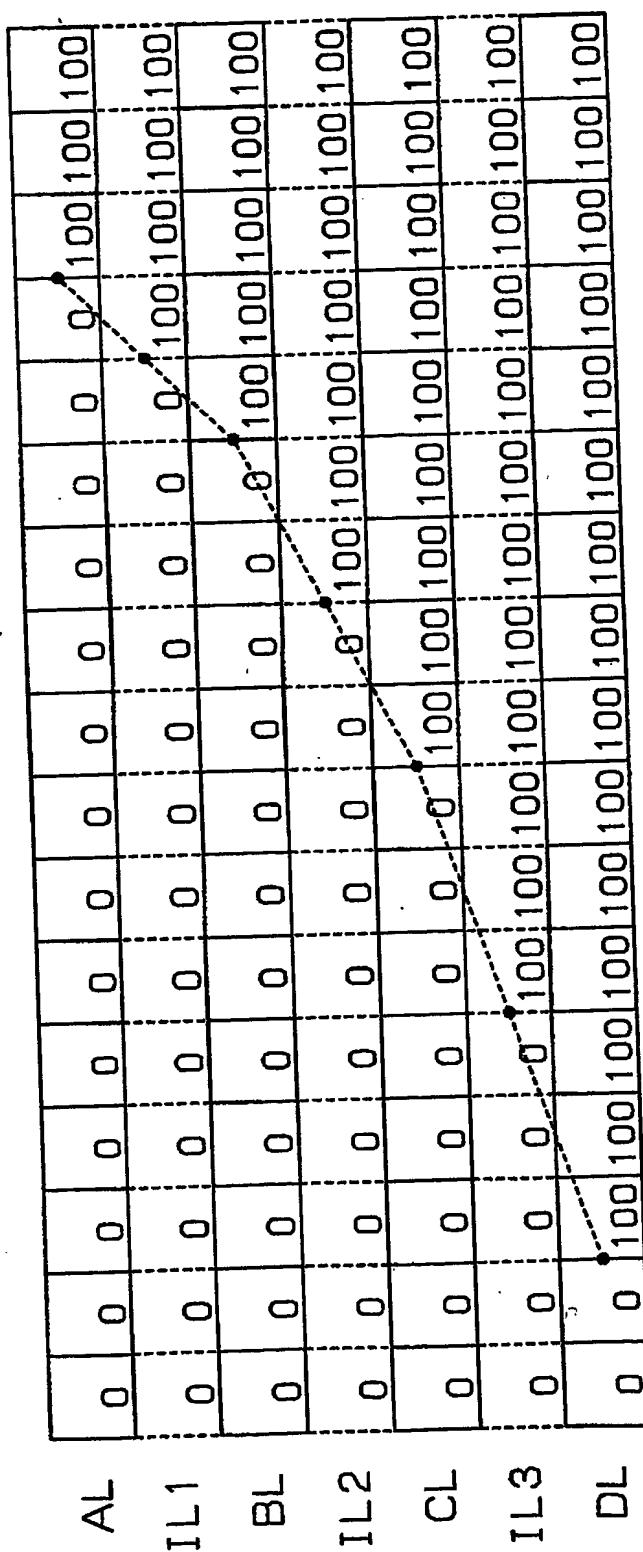


【図10】



【図11】

【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 円弧形状を含む斜めエッジを、パターンマッチングの手法を用いて角度および形状を認識し、滑らかに補間する。

【解決手段】 2値化部2は映像信号VD1およびラインメモリAからの映像信号VD2を2値化し、2値化パターンBIを、リファレンスパターン発生部5は、複数のリファレンスパターンRAを発生する。角度検出部3は2値化パターンBIと一致したリファレンスパターンRAの角度を角度情報S1として出力する。円弧形状検出部4は、角度情報S1、S2、S3の組み合わせに応じて円弧形状を認識し、角度情報T1および円弧形状情報T2を出力する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.